



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①⑫ Übersetzung der
europäischen Patentschrift

①⑦ EP 0 890 039 B 1

①⑩ DE 696 05 212 T 2

⑤① Int. Cl.⁷:
F 16 F 1/38
B 60 G 7/00

②① Deutsches Aktenzeichen:	696 05 212.1
⑥⑤ PCT-Aktenzeichen:	PCT/EP96/05467
⑨⑥ Europäisches Aktenzeichen:	96 943 895.1
⑧⑦ PCT-Veröffentlichungs-Nr.:	WO 97/36120
⑥⑥ PCT-Anmeldetag:	6. 12. 1996
⑧⑦ Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung:	2. 10. 1997
⑨⑦ Erstveröffentlichung durch das EPA:	13. 1. 1999
⑨⑦ Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	17. 11. 1999
④⑦ Veröffentlichungstag im Patentblatt:	16. 3. 2000

③⑩ Unionspriorität:
TO960228 25. 03. 1996 IT

⑦③ Patentinhaber:
F.I.B.E.T. S.p.A., Moncalieri, IT

⑦④ Vertreter:
Möbus und Kollegen, 72762 Reutlingen

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, DE, ES, FR, GB, IE, IT, LI, MC, NL, PT

⑦⑦ Erfinder:
CASELLA, Giuseppe-F.I.B.E.T. S.p.A., I-10024
Moncalieri, IT

⑤① MECHANISCHE KUPPLUNG FÜR ELASTISCHE AXIALE UND RADIALE BESCHRÄNKUNG MIT
TORSIONSFREIHEIT, INSBESONDERE FÜR ELASTISCHE GELENKE, AUFHÄNGUNGEN UND DERGLEICHEN

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 696 05 212 T 2

DE 696 05 212 T 2

13.11.59

96943895.1-2312
F.I.B.E.T. S.p.A.

- 1 -

Mechanische Kupplung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine mechanische Kupplung für einen elastischen axialen und radialen Zwang mit Torsionsspiel, besonders für elastische Zapfen und Aufhängungen und dergleichen.

Die erfindungsgemäße mechanische Kupplung wird beispielsweise in den folgenden Bereichen angewendet (die folgende Auflistung ist beispielhaft und nicht vollständig): im Automobilbereich für elastische Zapfen zum Verbinden von Aufhängungsgestängen der Vorder- und/oder Hinterachsen, für elastische Zapfen zur Verbindung des Überrollbügels mit dem Rahmen, für elastische Zapfen zur Blattfeder-Rahmen-Verbindung, für elastische Zapfen zur Verbindung Reaktionsstange-Leistungsschiene; im Bereich der Land- und Erdbewegungsmaschinen zur Unterstützung der Kabine und zur Verbindung des Baggerarms; im Eisenbahn- und Straßenbahnbereich für Kardanwellen-Verbindungen und Lenkungsgetriebe-Verbindungen.

Mechanische Kupplungen weisen bekanntermaßen im Allgemeinen koaxiale Metallbuchsen auf, zwischen denen eine Gummihülse eingepresst ist (um die Wirkung einer Gummibuchse zu erzeugen). Diese werden eingesetzt, um Torsions-, Axial- und Radialverformungen zu absorbieren.

Die Hauptunzulänglichkeit dieser bekannten Kupplungen ist, dass ein "physikalischer" Kompromiss zwischen den Verformungen in der axialen und radialen Richtung und den Torsionsverformungen gefunden werden muss.

./.

13.11.99

96943895.1-2312
F.I.B.E.T. S.p.A.

- 2 -

Insbesondere sind die radiale Steifigkeit und die Torsionssteifigkeit (mindestens in einem Bereich einer begrenzten winkelförmigen Amplitude von ungefähr maximal $\pm 30^\circ$) direkt proportional zueinander und abhängig von der Anzahl der Gummi-Einsätze zwischen den Metallhülsen.

Außerdem ist die axiale Steifigkeit immer niedrig, und es ist unmöglich, axiale und/oder Torsionsüberlastungen zu absorbieren.

Ausgehend von den oben genannten Unzulänglichkeiten zielt die vorliegende Erfindung darauf ab, dagegen abzuweichen.

Die GB 2.245.952 beschreibt ein elastisches Verbindungslager, das sich aus zwei identischen Lagerelementen zusammensetzt, die koaxial einander gegenüberliegend platziert sind und die jeweils in eines der Enden einer Verbindungsflasche eingefügt sind. Zwei zusammengesetzte, aus Metall und Elastomer hergestellte röhrenförmige Bauteile sind in der Verbindungsflasche mit einem Presssitz gehalten.

Der korrekte Betrieb der Verbindungslager benötigt zwei gegenüberliegende Elastomerbuchsen, um in entgegengesetzten Richtungen zu den axialen Aktionskräften axial zu reagieren. Das System reagiert im Wesentlichen nur, wenn der "elastomere Kopf" der besagten Buchsen zusammengepresst wird. Deshalb kann ihre maximale axiale Verschiebung nicht kontrolliert werden.

Wegen des doppelten Lagerelementes verhindert das Verbindungslager die Rotation der äußeren Struktur in Beziehung zur inneren Struktur ausschließlich, wenn die Zwischenhülsen sich beim Zusammendrücken durch eine große axiale Last gegenseitig berühren. Außerdem tritt die relative Rotation der äußeren Struktur in Beziehung zur inneren Struktur nur auf, wenn eine axiale Last aufgebracht und aufrecht erhalten wird.

./.

13.11.99

96943895.1-2312
F.I.B.E.T. S.p.A.

- 3 -

Das elastische Verbindungslager erlaubt wegen seiner Konstruktion der äußeren Struktur nicht, eine 360°-Drehung in Beziehung zur inneren Struktur mit einer vernachlässigbaren Reibung bei hohen Frequenzen auszuführen.

Bei dem elastischen Verbindungslager hängt das Torsionsspiel ausschließlich von der aufgebrachten axialen Last ab und ist daher sehr spärlich.

Die US-A-5,069,431 offenbart eine Buchsenanordnung, in der die axialen Kräfte nur in einer Richtung aufgebracht werden können. Wird dagegen eine axiale Kraft beispielsweise von rechts nach links (siehe Fig. 1) aufgebracht, so könnte sich die Buchsenanordnung verstellen. Von einem konstruktiven Gesichtspunkt aus betrachtet, hat die Buchsenanordnung nur einen axialen Anschlag.

Die Buchsenanordnung verhindert nur durch eine durch eine Dichtung geschützte Seite, dass Flüssigkeiten und/oder Schmutz nach innen gelangen können. Durch eine Schmutzdurchdringung könnte daher ein Geräusch entstehen.

In der Buchsenanordnung drücken radiale Lasten die seitliche Oberfläche des rotierenden Einsatzes zusammen und verursachen durch den äußeren Einsatz einen Stopp der Rotation. Radiale Lasten stoppen das Torsionsspiel, und es kann ein Kontakt zwischen dem äußeren und dem inneren Einsatz auftreten.

Die mechanische Kupplung entsprechend der vorliegenden Erfindung beabsichtigt, diese Nachteile zu überwinden.

Es ist deshalb das prinzipielle Ziel der vorliegenden Erfindung, eine mechanische Kupplung und insbesondere einen elastischen Zapfen oder eine Aufhängung bereitzustellen, der in der Lage ist, wie ein elastischer Zwang in der axialen und radia-

./.

13.11.69

96943895.1-2312
F.I.B.E.T. S.p.A.

- 4 -

len Richtung zu reagieren, während er zur selben Zeit noch keinen Torsionszwang bei Drehmomentwerten nahe Null (d.h. "Torsionsspiel") oder bei einem im Vergleich mit den vorhandenen Kräften vernachlässigbaren Betrag darstellt.

Mit diesem Ziel im Blick stellt die vorliegende Erfindung eine mechanische Kupplung mit den Merkmalen des Anspruches 1 bereit.

Die erfindungsgemäße mechanische Kupplung bietet viele Vorteile, die in ihrer Fähigkeit zusammengefasst werden können, Folgendes bereitzustellen:

- große radiale Steifigkeit
- große axiale Steifigkeit
- sehr niedrige Torsionssteifigkeit
- Absorption von axialen und/oder radialen Überlastungen ohne dauernde Verformung,

und dabei die Kupplung von physikalischen Grenzen, die aus der Konstruktion und/oder vom Gebrauch konventioneller Konstruktionswerkstoffe und Verfahren resultieren, unabhängig machen.

Die vorliegende Erfindung wird in der folgenden detaillierten Beschreibung mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen, die lediglich ein nicht einschränkendes Beispiel liefern, klarer werden, wobei:

- die Figuren 1 und 2 Ansichten des axialen Bereiches von zwei verschiedenen Ausführungsbeispielen der mechanischen Kupplung für einen elastischen axialen und radialen Zwang mit Torsionsspiel, insbesondere für elastische Zapfen und Aufhängungen und dergleichen, entsprechend der vorliegenden Erfindung sind;

./.

- Figur 3 eine Teilansicht ist, die ein Detail in einer Draufsicht auf ein Bauteil der Vorrichtung aus Figur 2 zeigt.

In Bezug auf Figur 1 zeigt die Nummer 10 die gesamte mechanische Kupplung für einen elastischen axialen und radialen Zwang mit Torsionsspiel als ein Beispiel der Ausführung der Erfindung.

Die besagte Vorrichtung 10 umfasst im Wesentlichen ein zusammengesetztes röhrenförmiges Bauteil 11, das aus zwei koaxialen Metallhülsen durch eine innere Buchse 12 und eine äußere Buchse 13 aufgebaut ist, zwischen denen eine Schicht aus einem Elastomermaterial 14, insbesondere Naturgummi, angebracht ist, die die Wirkung einer Gummibuchse aufweist.

Im Inneren des besagten zusammengesetzten röhrenförmigen Bauteils 11 ist koaxial und mit entsprechendem Übermaß durch eine feste Hülse ein erster aus verschleißfreiem Kunststoffmaterial mit einem niedrigen Reibungskoeffizienten und hoher mechanischer Festigkeit hergestellter röhrenförmiger Einsatz 15 eingeführt, der an einem axialen Ende 15.1 angeflanscht ist, das ihn zurück gegen eine Schicht aus Elastomermaterial 14 bringt.

Ein anderer röhrenförmiger Einsatz 16 aus einem metallischen Material ist derart eingepasst, dass er koaxial in dem besagten ersten röhrenförmigen Einsatz 15 rotiert.

Die Nummer 17 deutet äußere Ringe an, die wie Flansche an die axialen Enden der besagten anderen röhrenförmigen Einsätze 16 angebracht sind, während 18 einen inneren Ring andeutet, der zwischen einem äußeren Ring 17 und dem nicht angeflanschten axialen Ende des besagten ersten röhrenförmigen, aus demselben Kunststoffmaterial hergestellten Einsatzes 15 angebracht ist, um die Kupplung 10 zusammenzuhalten.

10.11.69

96943895.1-2312
F.I.B.E.T. S.p.A.

- 6 -

Mittels der obigen Konstruktion leistet die mechanische Kupplung 10 die folgenden spezifischen Funktionen:

- sehr harte Reaktionen auf axiale und radiale Spannungen, die aus der Kompression mit einer begrenzten Durchbiegung des Elastomers 14, der zwischen zwei Metallhülsen 12, 13 eingebunden ist und durch Zug an der äußeren Hülse 13 weiter vorkomprimiert ist, herrühren;
- praktisch keine Reaktion auf Torsionsmomente dank der relativen Rotation zwischen der inneren, aus einem metallischen Material hergestellten Hülse 16 und der integralen Einheit, die durch den Einsatz 15 aus einem Kunststoffmaterial mit einem niedrigen Reibungskoeffizienten und durch das zusammengesetzte röhrenförmige Bauteil 11, d.h. durch die Metallhülsen 12, 13 mit der verbundenen Elastomerschicht 14, gebildet ist.

Die besagte mechanische Kupplung 10 ist durch eine aus einem gemeinsamen Gießverfahren resultierende Verbindung der besagten Schicht aus Elastomermaterial 14 zwischen den besagten zwei Metallhülsen 12, 13 aufgebaut, wobei die betreffende Elastomerschicht 14 zur weiteren Vorkompression durch Zug auf die äußere Hülse 13 koaxial in die besagte, aus einem Kunststoffmaterial mit niedriger Reibung hergestellte Hülse 15 mit Übermaß eingeschoben ist, um eine Hülse zu formen, die hinsichtlich der inneren Metallhülse 12 fixiert ist, und der besagte andere, aus einem metallischen Material hergestellte Einsatz 16 eingepasst wird, sodass er koaxial innerhalb des besagten ersten Einsatzes 15 rotieren kann.

Eine Schicht aus chemischem Schmierstoff, beispielsweise Silikonschmierstoff, ist vorteilhafterweise zwischen dem besagten ersten Einsatz 15 und dem besagten anderen Einsatz 16 eingeführt, um die Leistungsfähigkeit der Kupplung zu verbessern

./.

13.11.99

96943895.1-2312
F.I.B.E.T. S.p.A.

- 7 -

und eine Geräuscentwicklung zwischen den Bauteilen zu vermeiden.

Bezüglich der Figuren 2 und 3 der Zeichnungen deutet die Nummer 20 die mechanische Kupplung für einen elastischen Axial- und Radialzwang mit Torsionsspiel in einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung an.

Die besagte Kupplung 20 umfasst im Wesentlichen ein zusammengesetztes röhrenförmiges Bauteil 21, das aus zwei koaxialen Metallhülsen durch eine innere Buchse 22 und eine äußere Buchse 23 aufgebaut ist, zwischen denen eine Schicht aus Elastomermaterial 24, insbesondere Naturgummi, aufgebracht ist, die die Wirkung einer Gummibuchse erzeugt.

In das Innere des besagten zusammengesetzten röhrenförmigen Bauteils 21 ist koaxial und mit entsprechendem Übermaß durch eine fixierte Hülse ein röhrenförmiger, aus Kunststoffmaterial mit einem geringen Reibungskoeffizienten und hoher mechanischer Festigkeit hergestellter Einsatz 25 eingebracht und an eines der axialen Enden 25.1, das ihn zurück gegen die Schicht aus dem Elastomermaterial 24 bringt, angeflanscht.

Ein erster Zapfen 26, der ein Augenende 26.1 und einen axialen hohlzylindrischen, aus einem metallischen Material hergestellten Körper 26.2 umfasst, ist kalt in einen anderen, ein Augenende 27.1 und einen zylindrischen Körper 27.2, der auch aus einem metallischen Material hergestellt ist, umfassenden Stift 27 eingeführt. Der resultierende Zusammenbau ist dann in der Lage, in dem röhrenförmigen Einsatz 25 koaxial zu rotieren.

Mit 28 ist ein Kunststoffring bezeichnet, der zwischen einem Flanschteil 26.3 des besagten ersten Stiftes 26 und dem besagten röhrenförmigen Bauteil 21 mit der fixierten Hülse 25 eingesetzt ist, während 27.3 ein Flanschteil des besagten anderen

./.

10.11.69

96943895.1-2312
F.I.B.E.T. S.p.A.

- 8 -

Stiftes 27 ist, der gegen den Flansch 25.1 der besagten fixierten Hülse 25 platziert ist.

Mittels dieser Konstruktion bietet die mechanische Kupplung 20 dieselben Funktionen und dieselben Vorteile, wie sie bezüglich der Kupplung 10 gezeigt wurden.

Wie aus dem Vorhergehenden klar wird, umfasst die der vorliegenden Erfindung entsprechende Kupplung im Wesentlichen:

- ein zusammengesetztes röhrenförmiges Co-Spritzgussbauteil aus Metall und einem Elastomer (11, 21), das eine hohe axiale und radiale Steifigkeit aufweist, während es auch die Fähigkeit hat, Vibrationen, die auf das mechanische System, in das es eingepasst ist, übertragen werden, zu absorbieren und die Herstellungstoleranzen in diesem System zu kompensieren, und
- einen röhrenförmigen, aus verschleißfreiem Kunststoffmaterial mit einem niedrigen Reibungskoeffizienten hergestellten Einsatz, der coaxial und integral in Form einer fixierten inneren Hülse zu dem besagten röhrenförmigen Bauteil (11, 21) ist und mit einem metallischen Bauteil (16, 26) ineinander greift, das coaxial und rotierbar in seinem Inneren eingepasst ist, um ein Torsionsspiel zu erzeugen.

In der Praxis sind natürlich viele Varianten von dem, was als nicht einschränkende Beispiele beschrieben und illustriert wurde, möglich, ohne den Bereich der Erfindung und damit den Bereich dieses Schutzrechts zu verlassen.

Beispielsweise kann anstelle einer Schicht aus Naturgummi eine Schicht aus einem anderen Elastomermaterial, wie Nitrilgummi, VAMAC etc. zwischen die Metallhülsen eingebracht werden.

13.11.99

96943895.1-2312
F.I.B.E.T. S.p.A.

- 1 -

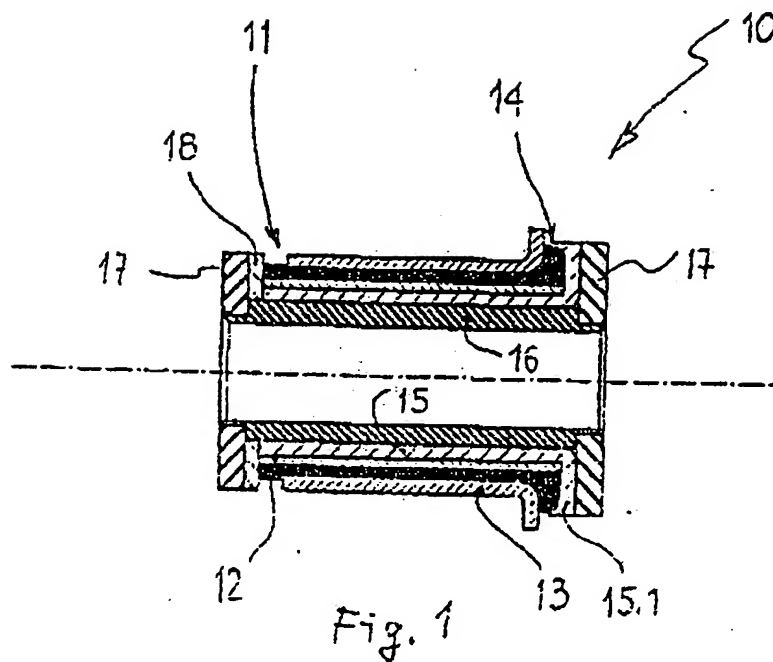
A n s p r u c h :

1. Mechanische Kupplung für einen elastischen axialen und radialen Zwang mit Torsionsspiel, besonders für elastische Zapfen und Aufhängungen und dergleichen, die zusammengesetzte röhrenförmige Einrichtungen aufweist, wobei die zusammengesetzten röhrenförmigen Einrichtungen aus Metall und einem Elastomer hergestellt sind, und die eine hohe axiale und radiale Steifigkeit und die Fähigkeit aufweist, durch das mechanische System, in das sie eingesetzt ist, verursachte Schwingungen zu absorbieren und Herstellungstoleranzen in diesem System zu kompensieren, und die einen röhrenförmigen, aus einem verschleißfreien Kunststoffmaterial mit einem niedrigen Reibungskoeffizienten hergestellten Einsatz (15, 25) aufweist, der in Form einer fixierten inneren Hülse in besagten zusammengesetzten röhrenförmigen Einrichtungen koaxial dazu und als Teil davon angeordnet ist und mit einem rotierenden metallischen Bauteil (16, 26) ineinandergreift, das koaxial bezüglich zu dem besagten röhrenförmigen Einsatz angeordnet ist, um das Torsionsspiel herzustellen, dadurch gekennzeichnet, dass die besagte zusammengesetzte röhrenförmige Einrichtung (11, 21) aus zwei koaxial angeordneten Metallhülsen hergestellt ist, beispielsweise aus einer inneren Buchse (12, 22) und einer äußeren Buchse (13, 23), zwischen denen eine Schicht aus einem Elastomermaterial (14, 24), beispielsweise ein Naturkautschuk, eingebunden ist, und die praktisch als eine einzige Gummibuchse ausgebildet ist, die mit gegenüberliegenden mechanischen axialen Anschlägen (15.1, 18, 25.1, 28) zusammenwirkt und eine Verschiebungskontrolle darstellt, sodass axiale Kräfte in beide axiale Richtungen aufgebracht werden können.

13.11.99

96943895.1-2312
F.I.B.E.T. S.p.A.

1/2



131199

96943895.1-2312
F.I.B.E.T. S.p.A.

